

Docket No. 1293.1132/MDS

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

jc784 U.S. PTO  
09/620469  
07/20/00

In re Patent Application of: )  
 )  
Du-seop YOON et al. )  
 ) Group Art Unit: Unknown  
Serial No.: To be assigned )  
 ) Examiner: Unknown  
Filed: July 20, 2000 )

For: PHASE CHANGE OPTICAL DISC

#4  
D.G.  
2-12-01

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55**

*Honorable Commissioner of  
Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231*

*Sir:*

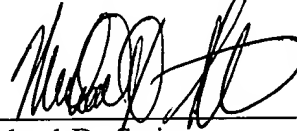
In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, the applicant(s) submit(s)  
herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 1999-29278  
Filed: July 20, 2000

It is respectfully requested that the applicants be given the benefit of the foreign filing  
date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements  
of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

By: 

Michael D. Stein

Registration No. 37,240

700 11th Street, N.W., Ste. 500  
Washington, D.C. 20001  
(202) 434-1500  
Date: 7/20/00

jc784 U.S. PTO  
09/620469  
07/20/00



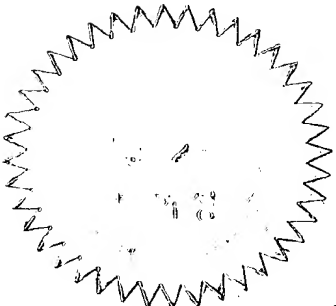
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

출원 번호 : 1999년 특허출원 제29278호  
Application Number

출원 년 월 일 : 1999년 7월 20일  
Date of Application

출원 인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s)



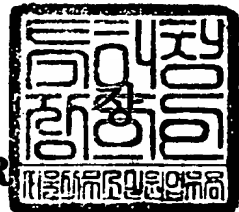
1999년 11월 4일

특

허

청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	1999.07.20
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	상변화 광디스크
【발명의 영문명칭】	Phase change optical medium
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	권석흠
【대리인코드】	9-1998-000117-4
【포괄위임등록번호】	1999-009576-5
【대리인】	
【성명】	이상용
【대리인코드】	9-1998-000451-0
【포괄위임등록번호】	1999-009577-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	윤두섭
【성명의 영문표기】	Y00N,Du Seop
【주민등록번호】	630125-1069615
【우편번호】	441-450
【주소】	경기도 수원시 권선구 호매실동 L G삼익아파트 110동 1901호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	안용진
【성명의 영문표기】	AHN,Yong Jin

【주민등록번호】	630329-1036817
【우편번호】	137-130
【주소】	서울특별시 서초구 양재동 2-31 상미빌라 301호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박창민
【성명의 영문표기】	PARK, Chang Min
【주민등록번호】	740325-1333512
【우편번호】	442-371
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄1동 153-33
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김윤기
【성명의 영문표기】	KIM, Yoon Gi
【주민등록번호】	600218-1046115
【우편번호】	137-040
【주소】	서울특별시 서초구 반포동 30-20 삼호가든아파트 나동 705호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 권석흥 (인) 대리인 이상용 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	14 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	9 항 397,000 원
【합계】	426,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

투명 기관상에 제1유전체층과, 재생광의 조사에 의해 광 스폿 내부에 부분적으로 위상차가 발생하여 재생광의 광경로가 변화하는 두 영역이 형성되는 위상조절층, 제2유전체층, 재생광의 조사에 의해 결정상과 비정질상으로 가역 변화하는 상변화 기록층, 제3유전체층, 반사층 및 보호층이 순차적으로 적층되어 이루어진 다층막 구조를 가지고, 정보 재생시 상기 위상조절층의 각 영역에서의 반사광의 위상차에 의해 재생광의 스폿 일부분에 해당되는 각 영역에서의 기록 마크에 대한 정보 재생이 가능하여 유효한 재생광의 스폿 크기가 작아지는 효과에 따라 인접 트랙에서 혼입되는 신호를 감소시켜 고밀도화 및 재생신호의 분해능을 향상시킨 상변화 광디스크.

**【대표도】**

도 2

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

상변화 광디스크{Phase change optical medium}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 상변화 광디스크의 한 전형을 개략적으로 나타내 보인 수직단면 구조도,  
도 2는 본 발명에 따른 상변화 광디스크를 개략적으로 나타내 보인 수직단면 구조도,  
도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 상변화 광디스크를 개략적으로 나타내 보인 수  
직단면 구조도,

도 4는 본 발명에 따른 상변화 광디스크의 작용효과를 설명하기 위하여 광 스폿의 세  
기 분포와 광디스크에서의 온도 분포를 나타내 보인 도면.

## &lt; 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 &gt;

21...기판    22...제1유전체층

23...위상조절층    24...제2유전체층

25...상변화 기록층    26...제3유전체층

27...반사층    28...제4유전체층

29...보호층

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <11> 본 발명은 레이저빔의 조사에 의해 기록층의 광학특성이 변화되는 상변화 광디스크에 관한 것으로서, 특히 광디스크의 고밀도화에 따른 기록마크의 감소에 의해서도 재생신호의 분해능이 향상되어 고밀도 광기록이 가능한 상변화 광디스크에 관한 것이다.
- <12> 상변화 광디스크는 레이저빔의 조사에 의해 정보의 기록, 재생, 소거를 행하는 광학적 정보기록매체로서, 광헤드의 구성이 비교적 용이하고, 기록 및 소거를 동시에 행하는 소위, 겹쳐 쓰기(overwrite)가 용이하다는 등의 특징에 의해 고밀도화를 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.
- <13> 이러한 상변화 광디스크의 한 전형에 대한 수직단면 구조를 나타내 보인 도 1을 참조하면, 종래의 상변화 광디스크는, 예컨대 투명한 아크릴수지재나 폴리카보네이트(Polycarbonate; PC) 재질 등으로 형성된 투명 기판(11)상에 제1유전체층(12)과, 재생광의 조사에 의해 광학적 특성이 변화되는 상변화형 재료로 형성된 상변화 기록층(13), 제2유전체층(14) 및 반사층(15)이 순차적으로 적층된 다층막 구조를 이룬다.
- <14> 상기한 다층막 구조에 있어서, 통상 상기 제1유전체층(12) 및 제2유전체층(14)의 재질로서는  $\text{ZnS-SiO}_2$ 가 사용되며, 상변화 기록층(13)의 재질로서는  $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ 가 이용되고, 반사층(15)의 재질로서는 알루미늄(Al) 또는 알루미늄합금이 이용된다.
- <15> 이러한 다층막 구조를 가지는 종래의 상변화 광디스크(10)는, 입사되는 레이저빔의 파워 및 냉각속도에 따라 레이저빔이 조사된 부분의 상변화 기록층(13)이 결정질 상태가 되

거나 또는 비정질 상태가 되어 광학적 특성이 변하는 성질을 이용하여 정보의 기록, 재생을 행하게 된다. 즉, 기록의 경우 레이저빔의 조사에 의해 결정상으로 초기화된 상변화 기록층(13)을 단펄스에서 높은 파워의 기록펄스에 의해 용융시킨후, 급냉에 의해 비정질화하여 기록 마크를 생성함으로써 가능하게 된다. 그리고, 그 기록 마크에 대한 정보 재생은 광디스크에 입사된 레이저빔이 상변화 기록층(13)에서 반사될 때 결정질과 비정질 상태에서의 광 반사율이 다르게 되므로, 그 반사율 차이를 광검출기에서 검출하여 전기적 신호로 재생하게 된다. 또한, 기록 마크를 소거하는 경우에는 장펄스에서 낮은 파워의 소거펄스에 의해 비정질층의 기록 마크를 결정화하여 기록 마크를 소거한다.

<16>        상기한 바와 같은 상변화 광디스크는 기록밀도가 증가함에 따라 기록 마크의 크기가 작아지게 된다. 즉, 기록 마크의 크기가 작아지면 신호의 재생시 인접 마크의 신호가 혼입되어 재생신호의 특성이 불량해질 뿐만 아니라 재생신호의 분해능이 나빠진다.

<17>        상변화 광디스크의 재생 신호의 분해능은, 광학계의 레이저 파장( $\lambda$ )과 대물렌즈의 개구수(N.A.)에 의해 결정된다. 즉, 광디스크에 형성된 기록 마크(또는 피트; pit)의 주기가 회절한계인 공간주파수 ( $\lambda$ )/(2 N.A.)보다 작아지면 재생신호의 특성이 나빠지며, 광디스크에 형성된 기록 마크(또는 피트)의 주기가 회절한계인 공간주파수 ( $\lambda$ )/(2 N.A.)보다 크면 재생신호의 특성이 양호하게 된다.

<18>        따라서, 상변화 광디스크에 고밀도로 정보를 기록하기 위해서는 레이저빔의 단파장화와 대물렌즈의 개구수(N.A.)를 증가시켜야 할 필요가 있다.

<19>        그러나, 레이저빔의 단파장화와 대물렌즈의 개구수(N.A.) 증가에는 한계가 있으며, 특히 대물렌즈의 개구수(N.A.)를 증가시키기 위해서는 작은 수차값을 가지는 렌즈가 필요하게



되는데, 현실적으로 그 제조에 어려움이 따를 뿐만 아니라 작은 수차값을 가지는 렌즈의 경우 디스크의 스큐(skew)와 진동에 의한 포커스(focus)의 안정성에 문제가 발생한다.

<20> 따라서, 상변화 광디스크의 고밀도화를 위해서는 인접 마크로부터 혼입되는 신호를 분리하여 재생시의 신호를 양호하게 하기 위한 초해상 재생방법이 필요하게 된다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<21> 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 종래의 상변화 광디스크가 가지는 문제점을 개선하기 위해 창출된 것으로서, 광기록매체에 대한 광학적 정보를 기록/재생함에 있어서 고밀도 광기록을 위한 기록 마크의 크기 감소에 의해서도 인접 마크로부터 혼입되는 신호를 분리하여 양호한 재생신호를 얻을 수 있는 고밀도 상변화 광디스크를 제공하는데 그 목적이 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<22> 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 상변화 광디스크는, 투명 기판상에 박막 성형된 적어도 하나의 제1유전체층과, 재생광의 조사에 의해 결정상과 비정질상으로 가역 변화하는 상변화 기록층 및 반사층을 포함하여 이루어진 다층막 구조의 상변화 광디스크에 있어서, 상기 기판과 상기 반사층 사이에는, 재생광의 조사에 의해 광 스폿 내부에 부분적으로 위상차가 발생하여 재생광의 광학적 경로가 변화하는 두 영역이 형성되는 위상조절층이 구비된 것을 특징으로 한다.

<23> 상기한 본 발명에 따른 상변화 광디스크의 바람직한 실시예로서, 상기 기판상에 제1유전체층과, 재생광의 조사에 의해 광 스폿 내부에 부분적으로 위상차가 발생하여 재생광의 광학적 경로가 변화하는 두 영역이 형성되는 위상조절층, 제2유전체층, 재생광의 조사에 의해 결정상과 비정질상으로 가역 변화하는 상변화 기록층, 제3유전체층, 반사층 및 보호층이 순

차적으로 적층되어 이루어진 것이 바람직하다.

- <24> 본 발명에 따르면, 상기 위상조절층에 형성되는 두 영역중 하나의 영역에서는 위상차가 최소 0도가 되고, 다른 영역에서는 위상차가 최대 180도가 되는 것이 바람직하다.
- 그리고, 상기 위상조절층의 재질로서는 재생광의 조사에 의해 결정상과 비정질상으로 가역 변화하거나 결정상에서 결정상으로 변화하는 상변화형 재료가 사용되는데, 바람직하기로는 GeSbTe계, InSbTe계, AgInSbTe계, Au 및 Ni 중에서 선택된 어느 하나의 재질로 형성될 수 있다.
- <25> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 상변화 광디스크를 상세하게 설명한다.
- <26> 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 상변화 광디스크(20)는 예컨대, 투명한 아크릴수지 재나 폴리카보네이트재질 등으로 형성된 투명기판(21)상에 제1유전체층(22)과, 위상조절층(23), 제2유전체층(24), 상변화 기록층(25), 제3유전체층(26), 반사층(27) 및 보호층(29)이 순차적으로 적층되어 이루어진 다층막 구조를 가진다.
- <27> 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 광디스크(20')로서, 도 2에 도시된 바와 같은 다층막 구조에 있어서 상기 반사층(27)과 상기 보호층(29)의 사이에 도 3에 도시된 바와 같이 제4유전체층(28)이 더 형성될 수도 있다.
- <28> 본 발명에 따르면, 상기한 바와 같은 다층막 구조에 있어서 상기 위상조절층(23)은 높은 파우어를 가지는 재생광의 조사에 의해 광 스폿 내부에 부분적으로 위상차가 발생하여 재생광의 광학적 경로가 변화하는 두 영역이 형성되는 것으로서, 두 영역중 하나의 영역에서는 위상차가 최소 0도가 되고, 다른 영역에서는 위상차가 최대 180도가 된다.

- <29> 한편, 상기 위상조절층(23)은 재생광의 조사에 의해 결정상과 비정질상으로 가역 변화하거나 결정상에서 결정상으로 변화하는 상변화 재료로서, GeSbTe계, InSbTe계, AgInSbTe계, Au 및 Ni 중에서 선택된 어느 하나의 재질로 형성된다.
- <30> 그리고, 상기 상변화 기록층(25)은 재생광의 조사에 의해 결정상과 비정질상으로 가역 변화하는 것으로, GeSbTe계, InSbTe계, AgInSbTe계 중에서 선택된 어느 하나의 재질로 형성된다.
- <31> 또한, 상기 제1유전체층(22)과 제2유전체층(24) 및 제3유전체층(26)은 상변화 기록층(25)의 결정질과 비정질간의 광흡수율과 반사율을 조절하기 위한 것으로서, 통상 굴절율이 낮은 재료가 이용되는데, 바람직하게는  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnS-SiO}_2$ ,  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{MgF}_2$ ,  $\text{NaF}_2$ ,  $\text{LiF}_2$ ,  $\text{CaF}_2$  및  $\text{AlF}_2$  중에서 선택된 어느 하나의 재질로 형성될 수 있다.
- <32> 상기 반사층(170)으로서는 열전도율이 우수한 금속재가 사용되는데 예를 들어, Al, Al-Ti계, Cu, Au 및 이들을 포함하는 합금재가 사용될 수 있다.
- <33> 상기한 바와 같은 다층막 구조를 가지는 본 발명에 따른 상변화 광디스크에 따르면, 기록의 경우 레이저빔의 조사에 의해 결정상으로 초기화된 상변화 기록층(25)을 단펄스에서 높은 파워의 기록펄스에 의해 용융시킨후, 급냉에 의해 비정질화하여 기록 마크를 생성함으로써 가능하게 된다.
- <34> 그리고, 정보 재생시 상기 위상조절층(23)은 재생광의 조사에 따른 온도상승으로 인하여 굴절율이 변함에 따라 재생광의 광학적 경로가 변화하여 도 4에 도시된 바와 같이 재생광의 스폿(LS) 내부에 부분적으로 위상차가 발생하는 두 영역 즉, 마스크(mask)영역(M)과 어퍼처(aperture) 영역(A)이 형성되며, 각 영역에서의 반사광의 위상차에 의해 기록 마크(

또는 피트; P)에 대한 정보의 재생이 가능하게 된다.

- <35> 즉, 상기 마스크영역(M)에서의 기록 마크(P)는 주위의 결정상과 반사율이 같고 위상차가 0도가 되어 마스크효과를 나타내게 된다. 따라서, 상기 마스크영역(M)에서의 반사광량은 이상적으로는 0이 되어야 하나, 실제적으로는 반사광량이 약간 존재하게 된다.
- <36> 또한, 상기 어퍼쳐영역(A)에서의 기록 마크(P)는 주위의 결정상과 반사율이 같고 위상차가 180도가 되어 재생광의 조사에 의해 반사되는 광량이 최대가 된다. 따라서, 재생시 상기 어퍼쳐영역(A)에서 반사되는 반사광의 신호를 읽어냄으로써 그 영역의 기록 마크(P)에 대한 정보만을 읽어 들여 재생이 가능하게 된다. 이것은 재생광의 스폿 일부분에 해당되는 영역(어퍼쳐영역)에서만 반사되는 반사광을 이용하게 되므로, 유효한 재생광의 스폿 크기가 작아지는 효과를 얻게 되어 인접 트랙에서 혼입되는 신호의 감소에 의해 크로스 토크(cross talk) 영향을 감소시킬 수 있어서 고밀도의 광기록을 가능하게 한다.

#### 【발명의 효과】

- <37> 이상에서 설명된 바와 같이 본 발명에 따른 상변화 광디스크에 따르면, 정보 재생시 재생광의 조사에 의해 광 스폿(LS) 내부에 부분적으로 위상차가 발생하는 위상조절층의 마스크영역(M)과 어퍼쳐영역(A)영역에서의 반사광의 위상차에 의해 재생광의 스폿 일부분에 해당되는 각 영역에서의 기록 마크에 대한 정보 재생이 가능하게 되므로, 유효한 재생광의 스폿 크기가 작아지는 효과에 따라 인접 트랙에서 혼입되는 신호의 감소로 인하여 크로스 토크 영향을 감소시킬 수 있기 때문에 광디스크의 고밀도화 및 재생신호의 분해능을 향상시킬 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

투명 기판상에 박막 성형된 적어도 하나의 제1유전체층과, 재생광의 조사에 의해 결정상과 비정질상으로 가역 변화하는 상변화 기록층 및 반사층을 포함하여 이루어진 다층막 구조의 상변화 광디스크에 있어서,

상기 기판과 상기 반사층 사이에는, 재생광의 조사에 의해 광 스폿 내부에 부분적으로 위상차가 발생하여 재생광의 광학적 경로가 변화하는 두 영역이 형성되는 위상조절층이 구비된 것을 특징으로 하는 상변화 광디스크.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 기판상에 제1유전체층과, 재생광의 조사에 의해 광 스폿 내부에 부분적으로 위상차가 발생하여 재생광의 광학적 경로가 변화하는 두 영역이 형성되는 위상조절층, 제2유전체층, 재생광의 조사에 의해 결정상과 비정질상으로 가역 변화하는 상변화 기록층, 제3유전체층, 반사층 및 보호층이 순차적으로 적층되어 이루어진 것을 특징으로 하는 상변화 광디스크.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서,

상기 반사층과 상기 보호층 사이에 제4유전체층이 더 형성된 것을 특징으로 하는 상변화 광디스크.

**【청구항 4】**

제1항 내지 제3항에 있어서,

상기 위상조절층은 재생광의 조사에 의해 결정상과 비정질상으로 가역 변화하거나 결정상에서 결정상으로 변화하는 상변화 재료로 형성된 것을 특징으로 하는 상변화 광디스크.

【청구항 5】

제1항 내지 제3항에 있어서,

상기 위상조절층에 형성되는 두 영역중 하나의 영역에서는 위상차가 최소 0도가 되고, 다른 영역에서는 위상차가 최대 180도가 되는 것을 특징으로 하는 상변화 광디스크.

【청구항 6】

제1항 내지 제3항에 있어서,

상기 위상조절층은 GeSbTe계, InSbTe계, AgInSbTe계, Au 및 Ni 중에서 선택된 어느 하나의 재질로 형성된 것을 특징으로 하는 상변화 광디스크.

【청구항 7】

제1항 내지 제3항에 있어서,

상기 상변화 기록층은 GeSbTe계, InSbTe계, AgInSbTe계 중에서 선택된 어느 하나의 재질로 형성된 것을 특징으로 하는 상변화 광디스크.

【청구항 8】

제1항 내지 제3항에 있어서,

상기 제1유전체층과 제2유전체층은  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnS-SiO}_2$ ,  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{MgF}_2$ ,  $\text{NaF}_2$ ,  $\text{LiF}_2$ ,  $\text{CaF}_2$  및  $\text{AlF}_2$  중에서 선택된 어느 하나의 재질로 형성된 것을 특징으로 하는 상변화 광디스크.

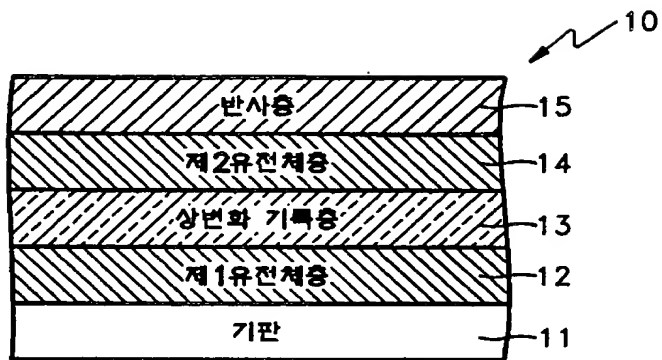
【청구항 9】

제1항 내지 제3항에 있어서,

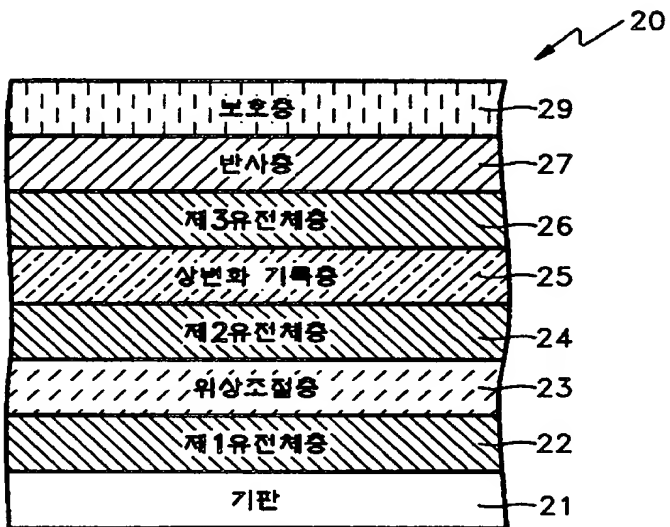
상기 반사층은 Al, Al-Ti계, Cu, Au 중 및 이들을 포함하는 합금으로 이루어진 그룹중  
에서 선택된 어느 하나의 재질로 형성된 것을 특징으로 하는 상변화 광디스크.

【도면】

【도 1】

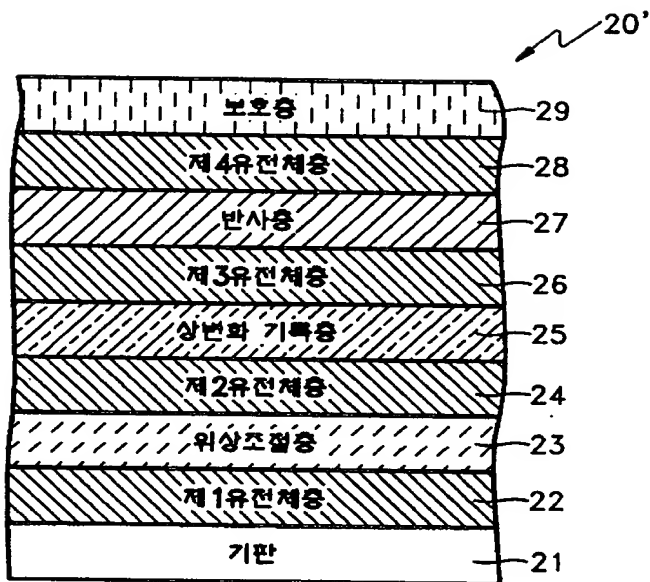


【도 2】

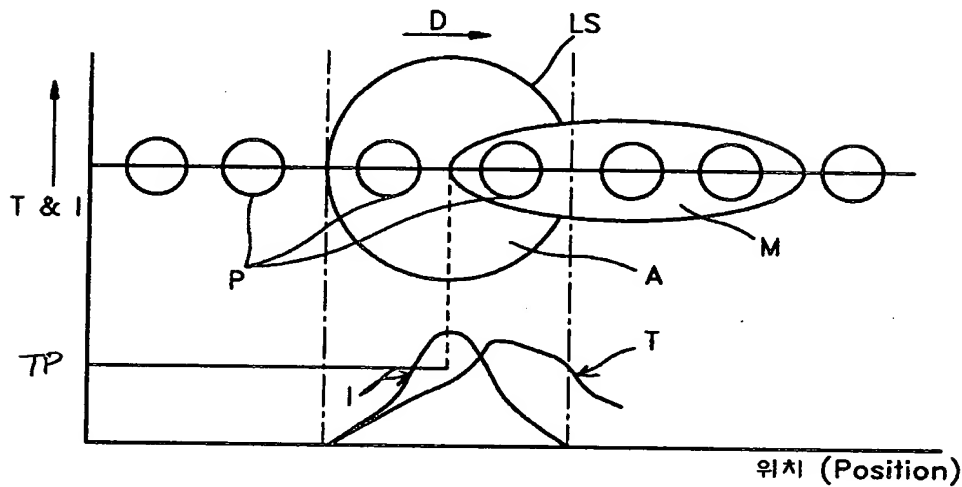




【도 3】



【도 4】



A : 아퍼처영역(aperture), D : 디스크 이동방향, I : 디스크의(상변화막) 온도분포,  
 M : 마스크영역(Mask), LS : 레이저스폿(Laser spot), TP : 천이포인트(Transition point),  
 T : 광의 세기, P : 피트 또는 마크(Pit or Mark)